

Helsinki 3.8.2004

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 30 AUG 2004

WIPO

PCT



Hakija
Applicant

Asperation Oy
Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

20035115

Tekemispäivä
Filing date

30.06.2003

Kansainvälinen luokka
International class

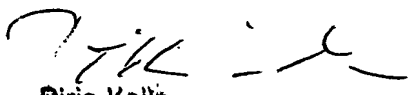
H05K

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä signaalien välittämiseksi piirilevyllä ja piirilevy"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kallia
Tutkimussihteeri

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A
P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5328
Telefax: + 358 9 6939 5328

Menetelmä signaalien välittämiseksi piirilevyllä ja piirilevy

5 Nyt esillä oleva keksintö kohdistuu menetelmään signaalien välittä-
seksi piirilevyllä, johon muodostetaan ainakin yksi optinen kanava, jo-
hon optista signaalia syötetään optisella lähettimellä ja optiseen kana-
vaan syötettyä optista signaalia vastaanotetaan ainakin yhdellä opti-
sella vastaanottimella. Keksintö kohdistuu lisäksi piirilevyyn, johon on
muodostettu ainakin yksi optinen kanava, optiseen kanavaan optisessa
yhteydessä oleva ainakin yksi optinen lähetin, ja optiseen kanavaan
10 optisessa yhteydessä oleva ainakin yksi optinen vastaanotin.

15 Tunnetaan piirilevyjä, joihin on muodostettu yksi tai useampi optinen
aaltojohde tai muu vastaava optinen kanava, jossa on tarkoitus välittää
optisia signaaleita tavallisesti optisesta lähettimestä optiseen vastaan-
ottimeen. Tällaisissa tunnetun tekniikan mukaisissa piirilevyissä opti-
nen kanava on yleensä muodostettu olennaisesti tasalevyiseksi opti-
seksi poluksi optisen lähettimen ja optisen vastaanottimen välille. Opti-
nen kanava voi olla esimerkiksi piirilevyllä sijoitettu optinen kuitu tai
ura, joka on täytetty yhdellä tai useammalla valoa johtavalla materiaa-
20 lilla. On tunnettua myös järjestää haaroittimia tällaisiin optisiin polkui-
hin, jolloin signaali haarautuu näihin eri polkuihin ja on vastaanotetta-
vissa useammalla eri optisella vastaanottimella. Toisaalta haaroitusta
voidaan käyttää myös tilanteessa, jossa yhdellä vastaanottimella vas-
taanotetaan useasta lähettimestä lähetettäviä optisia signaaleita.

25 Patentissa US-6,396,968 on esitetty piirilevy, jossa optinen kerros on
yhtenäinen, ilman erillisiä aaltojohteita. Optiseen kerrokseen on upo-
tettu optisia lähettäjiä ja vastaanottimia, jotka on pareittain kohdistettu
tarkasti toisiinsa nähden. Kukin pari toimii omalla aallonpituudellaan,
30 jolloin samanaikaisesti voidaan välittää signaaleita useampien lähetin-
vastaanotinparien välillä. Tässä ratkaisussa on optiset lähettimet ja op-
tiset vastaanottimet upotettu piirilevyn sisään muodostettuun optiseen
kerrokseen. Koska tietty aallonpituusalue on varattu yhden lähetin-vas-
taanotinparin käyttöön, on kukin lähetin-vastaanotinpari toteutettava eri
35 tekniikalla tai vähintäänkin erilaisilla komponenteilla, mikäli samanai-
kaista signaalinvälitystä tarvitaan. Käytettävissä olevien aallonpituus-
alueiden määrä on myös rajallinen ainakin kaupallisesti saatavien

komponenttien puolesta, mikä omalta osaltaan rajoittaa käytettävissä olevien lähetin-vastaanotinparien lukumäärää.

- 5 Tunnetun tekniikan mukaisissa ratkaisuissa on mm. se ongelma, että optisen signaalin syöttäminen optiseen kanavaan vaatii erittäin tarkkaa kohdistusta signaalin siirtohäviöiden pitämiseksi mahdollisimman pienenä. Vastaavasti optinen vastaanotin on kytkettävä mahdollisimman tarkasti optiseen kanavaan, jotta mahdollisimman paljon optista tehoa siirtyy optisesta kanavasta optiseen vastaanottimeen. Piirilevyissä,
- 10 joissa tarvitaan optisen signaalin jakamista useammalle vastaanottimelle, on vaikeutena saada haaroituskohta toteutettua niin tarkasti, että signaalin siirtohäviöt pysyvät kohtuullisissa rajoissa ja että kullekin vastaanottimelle saadaan siirrettyä riittävä optinen teho.
- 15 Nyt esillä olevan keksinnön eräänä tarkoituksena on nostaa alalla valitsevaa tekniikan tasoa ja aikaansaada menetelmä signaalien välittämiseksi piirilevyllä ja piirilevy, jossa tunnetun tekniikan mukaisia ongelmia on pyritty eliminoimaan. Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että piirilevyllä muodostettava optinen kanava muotoillaan siten, että
- 20 optiseen kanavaan muodostuu optisesti ainakin kaksi polttopistettä. Kukin lähetin ja vastaanotin sijoitetaan yhteen tällaiseen polttopisteeseen, jolloin signaali siirtyy mahdollisimman tehokkaasti optisen kanavan ja lähettimen/vastaanottimen välillä. Täsmällisemmin ilmaistuna nyt esillä olevan keksinnön mukaiselle menetelmälle on pääasiassa tun-
- 25 nusomaista se, että optinen kanava muotoillaan siten, että siihen muodostuu ainakin kaksi polttopistettä, ja kukin optinen lähetin sijoitetaan olennaisesti yhden polttopisteen yhteyteen ja optinen vastaanotin sijoitetaan olennaisesti yhden toisen polttopisteen yhteyteen. Nyt esillä olevan keksinnön mukaiselle piirilevyllä on pääasiassa tunnusomaista
- 30 se, että optinen kanava on muotoiltu siten, että se käsittää ainakin kaksi polttopistettä, ja että optinen lähetin on järjestetty sijoitettavaksi olennaisesti yhden polttopisteen yhteyteen, ja optinen vastaanotin on järjestetty sijoitettavaksi olennaisesti yhden toisen polttopisteen yhteyteen.
- 35
- Nyt esillä olevalla keksinnöllä saavutetaan merkittäviä etuja tunnetun tekniikan mukaisiin ratkaisuihin verrattuna. Keksinnön mukaisella me-

netelmällä toteutetussa piirilevyssä saadaan optisen signaalin siirtohäviöitä pienennettyä tunnetun tekniikan mukaisiin ratkaisuihin verrattuna, koska yhden polttopisteen yhteyteen sijoitetusta optisesta lähettimestä lähtevät optiset signaalit kohdistuvat (fokusoituvat) kanavassa mahdollisimman tarkasti toiseen polttopisteeseen. Tämän toisen polttopisteen yhteyteen sijoitettuun vastaanottimeen siirtyy suuri osa kanavassa siirtyvästä optisesta signaalista. Lisäksi keksinnön mukaisella menetelmällä voidaan haaroittaminen toteuttaa suhteellisen helposti muodostamalla optinen kanava sellaiseksi, että se käsittää useampia optisia polttopistepareja, ja että näillä polttopistepareilla on ainakin yksi yhteinen polttopiste. Tällaisen yhteisen polttopisteen yhteyteen sijoitetaan lähetin tai vastaanotin. Tällöin yhteisen polttopisteen yhteyteen sijoitetusta lähettimestä lähtevät optiset signaalit siirtyvät muihin polttopisteisiin pienihäviöisesti, jolloin signaali voidaan vastaanottaa näissä eri polttopisteissä. Vastaavasti sijoitettaessa vastaanotin tällaiseen yhteiseen polttopisteeseen, voidaan useasta eri polttopisteisiin sijoituista lähettimistä lähettää signaaleita tähän yhteiseen polttopisteeseen sijoitettuun yhteen optiseen vastaanottimeen. Keksinnön mukaiseen optiseen kanavaan voidaan myös yhdistää heijastavia pintoja esimerkiksi sisäänkytkennän tehostamiseksi ja/tai optisen signaalin taittumisen optisen kanavan reunasta parantamiseksi.

Edellisen kuvauksen mukaisen keksinnön toiminta ei ole riippuvainen lähteen rakenteesta tai divergenssistä, sisäänkytkentätavasta eikä oleellisesti myöskään aallonpituudesta tai materiaalipohjasta. Keksintö mahdollistaa niin LED kuin laserlähteen käyttämisen optisena lähettimenä. Lähde voidaan sijoittaa polttopisteeseen suhteellisen vapaasti, koska polttopisteestä lähtevät optiset signaalit kulkeutuvat toiseen polttopisteeseen suhteellisen tehokkaasti olennaisesti riippumatta siitä, mihin suuntaan optiset signaalit säteilevät lähettimestä.

Piirustusten kuvaus

Keksintöä selostetaan seuraavassa tarkemmin viitaten samalla oheisiin piirustuksiin, joissa

- kuva 1 esittää keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista piirilevyä päältä päin katsottuna,
- 5 kuva 2a esittää kuvan 1 mukaista piirilevyä pelkistettynä poikkileikkauksena optiseen kanavaan sijoitetun optisen lähettimen ja optisen vastaanottimen kohdalta,
- 10 kuva 2b esittää poikkileikkausta kuvan 1 mukaisesta piirilevystä, jossa optinen lähetin ja optinen vastaanotin on sijoitettu piirilevyn pintaan,
- kuva 3 esittää keksinnön erään toisen edullisen suoritusmuodon mukaista piirilevyä päältä katsottuna, ja
- 15 kuva 4 esittää keksinnön erään kolmannen edullisen suoritusmuodon mukaista piirilevyä päältä katsottuna.

20 Kuvassa 1 on esitetty keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukainen piirilevy päältä päin katsottuna. Tässä piirilevyssä 1 on yksi optinen kanava 2, joka on muotoiltu siten, että se käsittää kaksi optista polttopistettä 3. Näistä ensimmäisen polttopisteen 3.1 kohdalle on sijoitettu optinen lähetin 4 (kuva 2a). Tämän optisen lähettimen 4 muodostama optinen signaali säteilee lähettimestä sivusuunnassa eli tässä

25 tapauksessa piirilevyn optisen kanavan 2 päätason suuntaisena. Koska optinen lähetin 4 on sijoitettu ensimmäiseen polttopisteeseen 3.1, merkitsee se samalla sitä, että olennaisesti kaikki optisesta lähettimestä säteilevä optinen signaali suuntautuu optisessa kanavassa tiettyyn suuntaan. Tähän ei olennaisesti vaikuta se, mihin suuntaan optisen lähettimen signaali lähtee. Kuitenkaan kaikki mahdolliset säteilysuunnat

30 eivät välttämättä aiheuta säteen heijastumista optisen kanavan reunasta, mikäli säteen tulokulma on suurempi kuin ns. kokonaisheijastuksen rajakulma. Kuitenkin jos optisen kanavan reunasta (eli päätasoon nähden kohtisuorassa suunnassa oleva optisen kanavan pinta) on muodostettu heijastava, esim. peilipinta, kaikki säteen heijastuvat reunasta. Kuvaan 1 on merkitty eräitä optisen signaalin kulkureittiä nuoli-

35 viivoilla 5. Toinen polttopiste 3.2 on sijoitettu siten, että ensimmäinen ja

toinen polttopiste muodostavat eräänlaisen polttopisteparin. Tämä merkitsee tämän keksinnön yhteydessä sitä, että kummasta tahansa polttopisteestä lähtevä optinen signaali kulkeutuu toiseen polttopisteeseen olennaisesti riippumatta siitä, mikä lähtökulma optiseen kanavaan
 5 nähden optisella signaalilla on optisen kanavan 2 päätasossa. Tällä optisen kanavan päätasolla tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä tasoa, joka on olennaisesti piirilevyn tasopinnan suuntainen, koska optinen kerros on muodostettu piirilevyyn.

10 Kuvassa 2 on pelkistettynä poikkileikkauksena esitetty piirilevyä 1, jonka yhteyteen keksinnön mukainen optinen kanava 2 on muodostettu. Optinen kanava 2 on tässä esimerkissä sijoitettu yhteen piirilevyn välikerrokseen 1.2, mutta on selvää, että optinen kanava voidaan muodostaa myös esim. piirilevyn pintakerrokseen 1.1 tai pohjakerrokseen
 15 1.3. Selvyyden vuoksi ei oheisiin kuviin ole merkitty johdinkuviointeja ja johdinkerroksia.

Toiseen polttopisteeseen 3.2 sijoitettu optinen vastaanotin 6 vastaanottaa optisessa kanavassa 2 välitetyt optiset signaalit ja muuntaa ne
 20 sähköisiksi signaaleiksi, jotka voidaan edelleen välittää muulle elektronikalle (ei esitetty) jatkokäsittelyä varten.

Kuvassa 2b on esitetty poikkileikkauksena kuvan 1 mukaisen piirilevyn suoritusmuoto, jossa optista lähetintä 4 ja optista vastaanotinta 6 ei ole
 25 sijoitettu optiseen kanavaan, vaan piirilevyn 1 pintakerrokseen polttopisteen kohdalle. Tällöin piirilevyn pintakerrokseen on edullisesti muodostettu läpivienti siten, että optisen lähettimen 4 lähettämä optinen signaali on johdettavissa ensimmäiseen polttopisteeseen 3.1 ja vastaavasti toisesta optisesta polttopisteestä 3.2 optiset signaalit ovat johdettavissa optiseen vastaanottoimeen 6. Optiseen kanavaan on tässä edullisessa suoritusmuodossa muodostettu polttopisteiden kohdalle
 30 säteiden kääntäjät 7.1, 7.2, joilla optisesta lähetimestä 4 ensimmäiseen polttopisteeseen tulevat signaalit käännetään olennaisesti optisen kanavan päätason suuntaisiksi ja vastaavasti toiseen polttopisteeseen optisesta kanavasta tulevat signaalit käännetään kohti optista vastaanotinta 6. Säteiden kääntäjät 7.1, 7.2 on muodostettu esim. ympyräkar-
 35

tion tai kiilan muotoisiksi, mutta myös multa muotoja tai esimerkiksi diffraktiivisia pintarakenteita voidaan käyttää.

- 5 Kuvan 1 mukainen optinen kanava 2 on muotoiltu olennaisesti ellipsin muotoiseksi. Tällöin mainittu polttopistepari 3.1, 3.2 muodostuu ellipsin isoakselille. Ellipsin korkeus ja leveys eli pikkuakselin ja isoakselin pituus valitaan kulloiseenkin sovellukseen parhaiten sopivaksi. Tähän vaikuttaa mm. se, kuinka paljon piirilevyllä 1 on tilaa käytettävissä optisen kanavan 2 muotoilemiseen ja myös se, kuinka kauaksi toisistaan
- 10 optinen lähetin 4 ja optinen vastaanotin 6 on tarkoitus sijoittaa. Joissakin tapauksissa optinen lähetin 4 ja optinen vastaanotin 6 voidaan sijoittaa suhteellisen vapaasti, jolloin ne eivät ole määräävässä asemassa optisen kanavan muotoilulle.
- 15 Mainittakoon tässä yhteydessä se, että ellipsi ei ole ainoa mahdollinen optisen kanavan 2 muoto, vaan myös muita geometrisiä muotoja voidaan käyttää nyt esillä olevan keksinnön yhteydessä. Eräänä esimerkkinä mainittakoon paraabelimuoto, jolloin optinen kanava 2 muotoillaan sellaiseksi, että siinä on ainakin kaksi paraabelia, kuten kuvassa 3 on
- 20 esitetty. Tällöin paraabelien aukeamissuunnat suunnataan toisiaan kohden siten, että ensimmäisen paraabelin polttopisteestä lähtevät optiset signaalit suuntautuvat toisen paraabelin polttopisteeseen. Kuten on tunnettua, paraabelin polttopisteestä lähtevät säteet suuntautuvat olennaisesti yhdensuuntaisina paraabelin aukeamissuuntaan. Tällöin
- 25 vastaanottimen yhteydessä oleva paraabelimuoto suunnataan sopivimmin siten, että aukeamissuunta on olennaisesti vastakkaissuuntainen ensimmäisen paraabelin aukeamissuuntaan nähden. Tämä järjestely mahdollistaa mahdollisimman tehokkaan optisten signaalien suuntautumisen toisen paraabelin polttopisteeseen.
- 30 Kuvassa 4 on esitetty eräs kolmas edullinen piirilevy 1, jossa keksintöä sovelletaan. Tässä piirilevyssä 1 on useampia kuin kaksi polttopistettä 3. Näistä ensimmäinen polttopiste 3.1 on tarkoitettu optista lähetintä 4 varten ja muut polttopisteet 3.2, 3.3, 3.4 on tarkoitettu optisia vastaanottimia 6 varten. Optinen kanava 2 noudattelee pääosin ellipsimuotoa kunkin polttopisteen läheisyydessä. Tässä suoritusmuodossa optinen kanava voidaan ajatella koostuvan kolmesta ellipsimuodosta siten, että
- 35

näillä kolmella ellipsillä yksi polttopiste 3.1 on yhteinen ja toinen polttopiste 3.2, 3.3, 3.4 on erillään muista polttopisteistä. Tällöin yhteiseen polttopisteeseen 3.1 sijoitettu optinen lähetin 4 lähettää optisia signaaleita, jotka suuntautuvat eri polttopisteisiin, joihin sijoitetut vastaanottimet voivat vastaanottaa lähetettyjä optisia signaaleita. On kuitenkin selvää, että ellipsimuotoja voi olla kaksi tai useampiakin kuin kolme.

Keksinnön mukaisen optisen piirilevyn yhteydessä voidaan toteuttaa myös tavanomaiset johdotukset. Myös optisen kanavan 2 ylä- ja alapuolella mahdollisesti olevia piirilevykerroksia voidaan hyödyntää sähköisten kytkentöjen aikaansaamiseksi. Joissakin tapauksissa on mahdollista muodostaa johdinkuviointi suoraan optisen kanavan 2 pintaan.

Optinen kanava 2 voidaan muodostaa usealla eri tavalla sovelluksesta riippuen. Esimerkiksi piirilevyn välikerros 1.2 voidaan muotoilla siten, että välikerrokseen 1.2 tehdään aukko, jonka muoto on optiselle kanavalle 2 haluttu muoto. Tämä välikerros 1.2 voidaan kiinnittää esim. piirilevyn alimman I. pohjakerroksen 1.3 päälle, minkä jälkeen välikerroksen 1.2 aukkoon sijoitetaan valoa johtavaa (läpäisevää) ainetta oleva yhdessä suunnassa olennaisesti tasomainen kappale. Tämä kappale on muotoiltu piirilevyn välikerroksen 1.2 aukkoon sopivaksi. Eräs toinen mahdollisuus on se, että välikerroksessa 1.2 olevaan aukkoon johdetaan nestemäiseen tai muunlaiseen juoksevaan olotilaan saatettua massaa, joka jähmettyessään muodostaa halutun muotoisen optisen kanavan 2.

Keksinnön mukaisen piirilevyn yhteydessä voidaan käyttää useita erilaisia optisia lähettäjiä 4 ja optisia vastaanottimia 6. Eräänä edullisena esimerkkinä mainittakoon valodiodi, joka soveltuu hyvin optiseksi lähettimeksi 4. Vaikka optisella lähettimellä 4 olisikin suuri divergenssi, suuri osa säteilystä kohdistuu toiseen polttopisteeseen, jonka yhteydessä sijaitsee optinen vastaanotin 6. Kuten jo aikaisemmin tässä selityksessä on todettu, tämä johtuu mm. siitä, että keksinnön mukaiseen optiseen kanavaan 2 sijoitettavan optisen lähtetimen 4 säteilysuunnalla ei ole suurta merkitystä, koska optisen kanavan 2 reunassa tapahtuva optisen signaalin taittuminen tapahtuu siten, että lähtökulma on olennaisesti sama kuin tulokulma. Optisen kanavan 2 reunan muoto nou-

dattaa mahdollisimman tarkasti sellaista käyrämuotoa, jossa on ainakin kaksi polttopistettä siten, että yhdestä polttopisteestä lähtevät säteet suuntautuvat yhden tai useamman heijastuksen avulla toiseen polttopisteeseen.

On selvää, että nyt esillä olevaa keksintöä ei ole rajoitettu ainoastaan edellä esitettyihin suoritusmuotoihin, vaan sitä voidaan muunnella oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

1. Menetelmä signaalien välittämiseksi piirilevyllä (1), johon muodostetaan ainakin yksi optinen kanava (2), johon optista signaalia syötetään optisella lähettimellä (4) ja optiseen kanavaan (2) syötettyä optista signaalia vastaanotetaan ainakin yhdellä optisella vastaanottimella (6),
5 **tunnettu** siitä, että optinen kanava (2) muotoillaan siten, että siihen muodostuu ainakin kaksi polttopistettä (3.1, 3.2), ja että optinen lähetin (4) sijoitetaan olennaisesti yhden polttopisteen (3.1, 3.2) yhteyteen, ja optinen vastaanotin (6) sijoitetaan olennaisesti yhden toisen polttopisteen (3.1, 3.2) yhteyteen.
10
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että optinen kanava (2) muotoillaan olennaisesti ellipsin muotoiseksi.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että
15 optinen kanava (2) muotoillaan olennaisesti kahden vastakkain asetetun paraabelin muotoiseksi, ja että paraabelimuotojen aukeamissuunnat suunnataan toisiaan kohti.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että
20 optinen kanava (2) muotoillaan siten, että se käsittää ainakin kaksi ellipsimuotoa siten, että kullakin ellipsimuodolla on yksi yhteinen polttopiste (3.1) ja kunkin ellipsimuodon toinen polttopiste (3.2, 3.3, 3.4) on erillään muista polttopisteistä.
5. Jonkin patenttivaatimuksen 1—4 mukainen menetelmä, **tunnettu**
25 siitä, että piirilevyyn (1) muodostetaan ainakin yksi välikerros (1.2), ja että optinen kanava (2) sijoitetaan piirilevyn (1) välikerrokseen (1.2).
6. Piirilevy (1), johon on muodostettu ainakin yksi optinen kanava (2),
30 optiseen kanavaan (2) optisessa yhteydessä oleva ainakin yksi optinen lähetin (4), ja optiseen kanavaan (2) optisessa yhteydessä oleva ainakin yksi optinen vastaanotin (6), **tunnettu** siitä, että optinen kanava (2) on muotoiltu siten, että se käsittää ainakin kaksi polttopistettä (3.1, 3.2), ja että optinen lähetin (4) on järjestetty sijoitettavaksi olennaisesti yhden polttopisteen (3.1) yhteyteen, ja optinen vastaanotin (6)
35 on järjestetty sijoitettavaksi olennaisesti yhden toisen polttopisteen (3.2) yhteyteen.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen piirilevy (1), **tunnettu** siitä, että optinen kanava (2) on muotoiltu olennaisesti ellipsin muotoiseksi.
- 5 8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen piirilevy (1), **tunnettu** siitä, että optinen kanava (2) on muotoiltu olennaisesti kahden vastakkain asetetun paraabelin muotoiseksi, ja että paraabelimuotojen aukeamissuunnat on suunnattu toisiaan kohti.
- 10 9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen piirilevy (1), **tunnettu** siitä, että optinen kanava (2) on muotoiltu siten, että se käsittää ainakin kaksi ellipsimuotoa siten, että kullakin ellipsimuodolla on yksi yhteinen polttopiste (3.1) ja kunkin ellipsimuodon toinen polttopiste (3.2, 3.3, 3.4) on erillään muista polttopisteistä.
- 15 10. Jonkin patenttivaatimuksen 6—9 mukainen piirilevy (1), **tunnettu** siitä, että piirilevyyn (1) on muodostettu ainakin yksi välikerros (1.2), ja että optinen kanava (2) on sijoitettu piirilevyn (1) välikerrokseen (1.2).
- 20 11. Jonkin patenttivaatimuksen 6—10 mukainen piirilevy (1), **tunnettu** siitä, että optinen lähetin (4) on voimakkaasti divergoiva valodiodi, kuten RC-LED.
- 25 12. Jonkin patenttivaatimuksen 6—11 mukainen piirilevy (1), **tunnettu** siitä, että optinen lähetin (4) on sijoitettu optiseen kanavaan (2) ensimmäisen polttopisteen kohdalle, ja että optinen vastaanotin (6) on sijoitettu optiseen kanavaan (2) toisen polttopisteen kohdalle.
- 30 13. Jonkin patenttivaatimuksen 6—11 mukainen piirilevy (1), **tunnettu** siitä, että optinen lähetin (4) on sijoitettu piirilevyn (1) pintaan ensimmäisen polttopisteen kohdalle, että optiseen kanavaan (2) on ensimmäiseen polttopisteeseen muodostettu ensimmäinen säteiden kääntäjä (7.1) optisesta lähettimestä (4) ensimmäiseen polttopisteeseen suunnattujen signaalien kääntämiseksi olennaisesti optisen kanavan päätason suuntaisiksi, että optinen vastaanotin (6) on sijoitettu piirilevyn (1) pintaan toisen polttopisteen kohdalle, ja että optiseen kanavaan (2) on toiseen polttopisteeseen muodostettu toinen säteiden
- 35

kääntäjä (7.2) toiseen polttopisteeseen optisesta kanavasta tulevien signaaleiden kääntämiseksi kohti optista vastaanotinta (6).

(57) Tiivistelmä

Nyt esillä oleva keksintö kohdistuu menetelmään signaalien välittämiseksi piirilevyllä (1). Piirilevyllä (1) muodostetaan ainakin yksi optinen kanava (2), johon optista signaalia syötetään optisella lähettimellä (4) ja optiseen kanavaan (2) syötettyä optista signaalia vastaanotetaan ainakin yhdellä optisella vastaanottimella (6). Optinen kanava (2) muotoillaan siten, että siihen muodostuu ainakin kaksi polttopistettä (3.1, 3.2). Optinen lähetin (4) sijoitetaan olennaisesti yhden polttopisteen (3.1, 3.2) yhteyteen, ja optinen vastaanotin (6) sijoitetaan olennaisesti yhden toisen polttopisteen (3.1, 3.2) yhteyteen.

Fig. 1

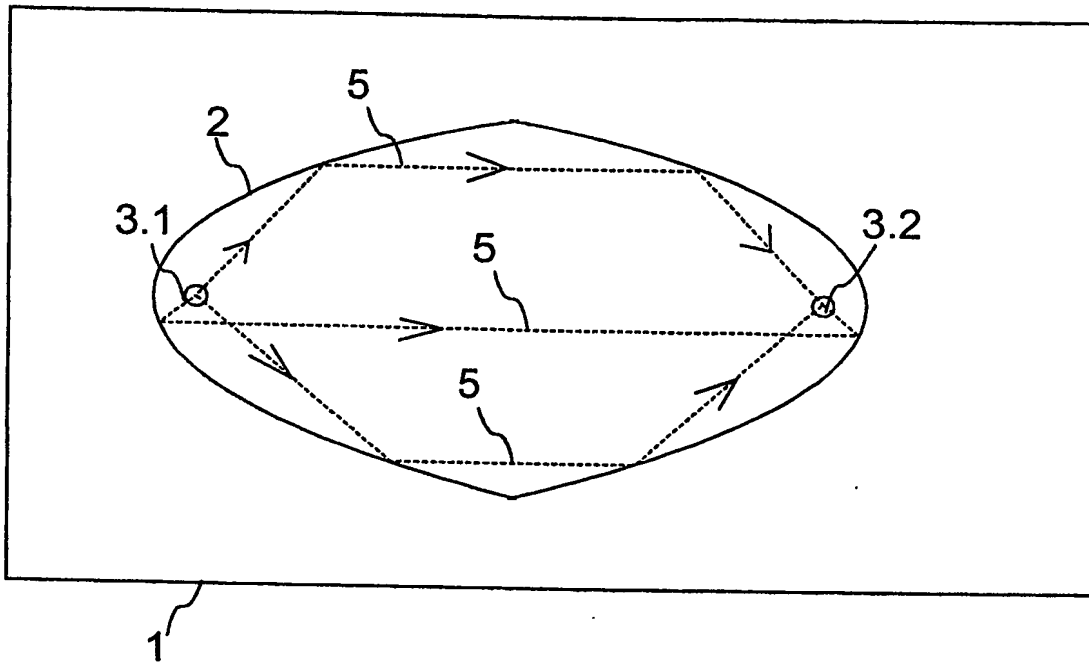


Fig. 3

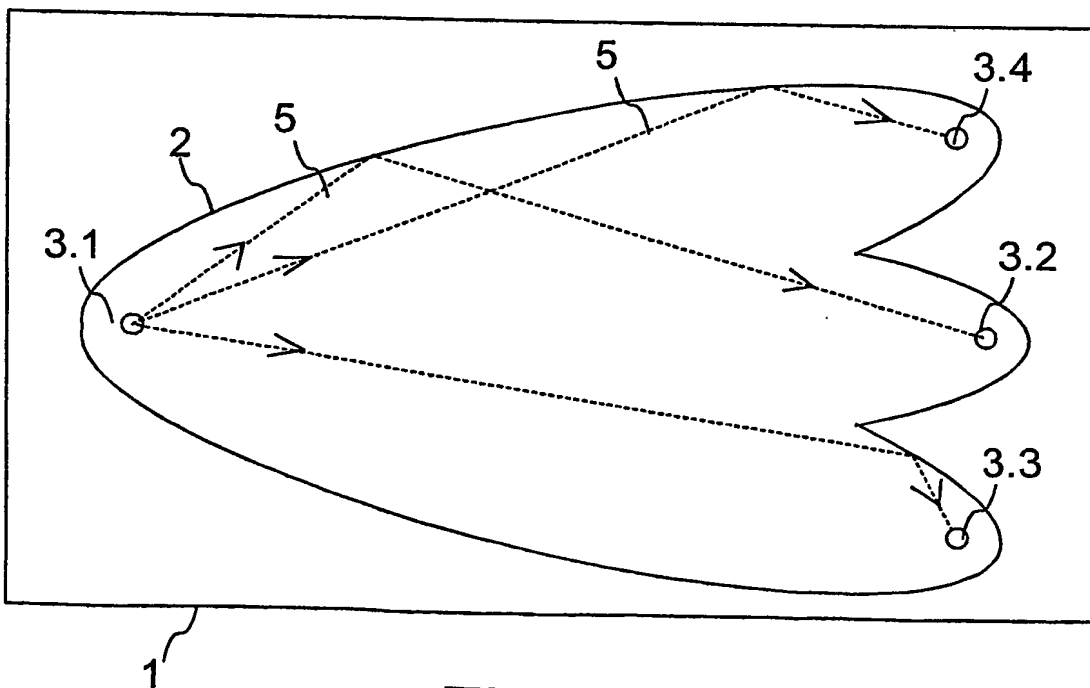


Fig. 4